

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-109089

(43)公開日 平成6年(1994)4月19日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号 庁内整理番号
E 8009-3 I

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 8(全 5 頁)

(21) 出題番号

特願平3-183859

(22)出願日

平成3年(1991)6月28日

(71)出願人 591168138

石檣 影

福岡県福岡市西区下山門3-20-5

(72)発明者 石橋 彰

福岡県福岡市西区下山門3-20-5

(72)発明者 穂屋下 茂

佐賀県佐賀市下田町 2-40

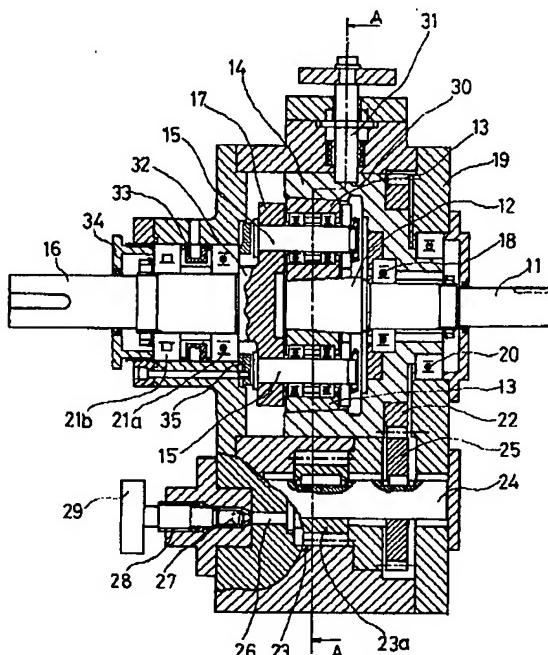
(74)代理人 弁理士 辻 三郎

(54)【発明の名称】 無段変速機

(57) 【要約】

【目的】 変速比の調整作業が簡単であり、かつ迅速となる上、小形化の達成できる無段変速機を得る。

【構成】 遊星ローラ（歯車）変速機のリングローラ（歯車）をブレーキ機構を通して回転させ、このブレーキ機構として歯車ポンプ等の液圧発生手段の吐出通路の開口断面積を変更させて行なう。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】入力軸と、該入力軸に設けられた太陽ローラと、該太陽ローラに外接しながら摩擦接触する遊星ローラと、該遊星ローラに内接しながら摩擦接触するリングローラと、該遊星ローラを回転自在に支持する軸と、該軸にフランジ部を介して連結された出力軸とからなるトラクションドライブの遊星機構において、

液圧発生手段と、該液圧発生手段とリングローラとの間に設けられ、液圧発生手段を作動させる駆動手段と、前記液圧発生手段の液体吐出通路に設けられ、該吐出通路からの吐出量を調整する制御手段とからなり、前記液圧発生手段の吐出量を制御することによりリングローラに作用するブレーキ力を可変として入力軸の回転を無段階に変速して出力軸に伝達することを特徴とする無段変速機。

【請求項2】液圧発生手段が、歯車ポンプであることを特徴とする請求項1記載の無段変速機。

【請求項3】液圧発生手段を作動させる駆動手段が、前記リングローラに設けられた駆動歯車と、液圧発生手段の回転軸に設けられ、前記駆動歯車と噛合する被動歯車であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の無段変速機。

【請求項4】液圧発生手段が、入力軸、太陽ローラ、遊星ローラ、リングローラ及び出力軸を収容するケーシングに一体的に固定されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項記載の無段変速機。

【請求項5】入力軸と、該入力軸に設けられた太陽歯車と、該太陽歯車に外接しながら噛合する遊星歯車と、該遊星歯車に内接しながら噛合するリング歯車と、該遊星歯車を回転自在に支持する軸と、該出力軸にフランジ部を介して連結された出力軸とからなる遊星歯車減速機構において、

液圧発生手段と、該液圧発生手段とリング歯車との間に設けられ、液圧発生手段を作動させる駆動手段と、前記液圧発生手段の液体吐出通路に設けられ、該吐出通路からの吐出量を調整する制御手段とからなり、前記液圧発生手段の吐出量を制御することによりリング歯車に作用するブレーキ力を可変として入力軸の回転を無段階に変速して出力軸に伝達することを特徴とする無段変速機。

【請求項6】液圧発生手段が、歯車ポンプであることを特徴とする請求項5記載の無段変速機。

【請求項7】液圧発生手段を作動させる駆動手段が、前記リング歯車に設けられた駆動歯車と、液圧発生手段の回転軸に設けられ、前記駆動歯車と噛合する被動歯車であることを特徴とする請求項5又は請求項6記載の無段変速機。

【請求項8】液圧発生手段が、入力軸、太陽歯車、遊星歯車、リング歯車及び出力軸を収容するケーシングに一体的に固定されていることを特徴とする請求項5ないし請求項7のいずれか1項記載の無段変速機。

【0001】

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】本発明は変速比を無段階に制御できると同時に、その制御応答速度の速い無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】無段変速機には種々の方式があり、その中にローラや球などを利用したトラクションドライブの遊星変速機が公知である。尚、本明細書の以下の説明においては、減速機として説明するが、減速機は入力軸と出力軸とを入れ替えると増速機ともなるので、本発明は減速機に限定されるものではなく、増速機をも含むいわゆる変速機に関するものである。公知のトラクションドライブを利用した遊星減速機は、図3及び図4に示すように、入力軸1に設けられた太陽ローラ2が遊星ローラ3を介してリングローラ4に摩擦接触している。リングローラ4は固定されており、遊星ローラ3の軸5は出力軸6のフランジ部7に固定されている。その作用を説明すると、入力軸1の回転は太陽ローラ2を介して遊星ローラ3に伝達され、リングローラ4が固定されているから遊星ローラ3は太陽ローラ2に外接しながら（リングローラ4に内接しながら）公転する。この遊星ローラ3の公転による回転を軸5を介して出力軸6に伝達し、よって入力軸1の回転を減速して出力軸6から取り出すものである。前記トラクションドライブの遊星減速機の減速比Kは、太陽ローラ2の半径をr、リングローラ4の半径をRとして、

$$K = R / r + 1$$

となる。以上の説明において、太陽ローラ2、遊星ローラ3及びリングローラ4の代わりに太陽歯車、遊星歯車及びリング歯車を転用すると遊星歯車減速機となり、この場合には、遊星歯車減速機の減速比K'は太陽歯車の歯数をr'、リング歯車の歯数をR'として、

$$K' = R' / r' + 1$$

となる。上述のトラクションドライブの遊星減速機においては、伝達トルクが大きくなるとローラ間で滑りが生ずるので、このトラクションドライブ方式では滑りを無くすために各々のローラにテープを設け、ローラを軸方向に押圧して接触摩擦力を調整しているのが実状である。従って、トラクションドライブによる遊星減速機では、ローラ間の滑りの存在が減速効率に悪影響を及ぼし、減速効率の低下の原因となっている。これに対して、遊星歯車減速機は歯車の噛合によるトルク伝達であるため滑りがなく、この滑りが無い分だけ減速効率が増大するが、その反面においてギヤの噛合による騒音が大きいという難点がある。さて、上記トラクションドライブの遊星機構や遊星歯車機構を用いて無段減速機を得んとすると、リングローラ4（リング歯車）を完全に固定しないで、ブレーキ機構によって固定するようにし、該ブレーキ力を調整しながらリングローラ4（リング歯

車)を適宜滑り回転させ、差動遊星機構とすれば良い。そこで、従来の遊星機構を利用して無段変速機を作る場合は、リングローラ4(リング歯車)をブレーキ機構によって機械的に直接押圧し、その押圧力を調整することによりリングローラ4(リング歯車)に滑り回転を生ずるようになることも考えられる。

【発明が解決しようとする課題】ところが、ブレーキ機構を使用してリングローラに滑り回転を生じさせるものでは、ブレーキ機構が大型となる上、該ブレーキ機構の調整作業に手間取るため、瞬時に減速制御することは困難であった。そこで、本発明の目的は、変速制御の応答速度が速く、かつブレーキ機構を変速機構に内蔵することによって小形とした無段変速機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】本発明の特徴とすることは、入力軸と、該入力軸に設けられた太陽ローラ(又は歯車)と、該太陽ローラ(又は歯車)に外接しながら摩擦接触する遊星ローラ(又は歯車)と、該遊星ローラ(又は歯車)に内接しながら摩擦接触するリングローラ(又は歯車)と、該遊星ローラ(又は歯車)を回転自在に支持する軸と、該軸にフランジ部を介して連結された出力軸とからなる遊星減速機構において、液圧発生手段と、該液圧発生手段とリングローラとの間に設けられ、液圧発生手段を作動させる駆動手段と、前記液圧発生手段の液体吐出通路に設けられ、該吐出通路からの吐出量を調整する調整手段とからなり、前記液圧発生手段の吐出量を調整することによりリングローラに作用するブレーキ力を可変として入力軸の回転を無段階に変速して出力軸に伝達することにある。

【実施例】以下、図によつて本発明の一実施例を説明する。図1は本発明の一実施例を示す無段変速機の縦断面図であり、図2は図1の横断面図である。この実施例は、トラクションドライブを利用した遊星無段減速機を示したものであり、入力軸11には太陽ローラ12が設かれている。太陽ローラ12は遊星ローラ13に外接しながら摩擦接触している。又、遊星ローラ13はリングローラ14に内接しながら摩擦接触している。遊星ローラ13は軸15に回転自在に設けられており、該軸15は出力軸16に設けられたフランジ部17に取り付けられている。入力軸11はリングローラ14に軸受18を介して支持され、リングローラ14はケーシング19に軸受20を介して支持されている。又、出力軸16は軸受21a、21bを介してケーシング19に支持されている。リングローラ14には駆動外歯歯車22が固定されており、該駆動外歯歯車22は歯車ポンプ23の回転軸24に設けられた被動外歯歯車25に噛合している。歯車ポンプ23はこの実施例では2枚の歯車23aが噛合して構成されており、該歯車ポンプ23を回転させる回転軸24はケーシング19に回転自在に支持されている。歯車ポンプ23はリングローラ14にブレーキ作用

を与えるものであり、歯車ポンプ23の吐出通路26には圧力調整バルブ27が設けられ、該圧力調整バルブ27はねじ部28によって螺合設置されている。圧力調整バルブ27の端部にはつまみ部29が設けられ、手動操作によって回転自在となっている。前記歯車ポンプはケーシング19に内蔵されている。リングローラ14には凹部30が形成されており、該凹部30に突入するロックピン31がケーシング19を貫通して設けられている。又、出力軸16に設けられた軸受21a、21bは軸方向に摺動自在となっており、一方の軸受21aは該出力軸16に設けられた段部32に当接している。両軸受21a、21bの間にはバネ体33が設けられ、該バネ体33によって出力軸16を入力軸方向(図1の右方向)に押圧している。押圧力調整ナット34はケーシング19に螺合して設けられ、その内部を出力軸16が貫通すると同時に、その端部は他方の軸受21bに当接している。前記一方の軸受21aの摺動を規制するバネリング35が該軸受21aに当接してケーシング19の内部に設けられ、軸受21aのわずかな移動を吸収すると同時に大幅な移動を防止している。太陽ローラ12、遊星ローラ13及びリングローラ14にはわずかなテーパが形成されており、互いに軸方向に押圧されることによって接触圧が生じ、よつて摩擦伝達によって動力伝達を行なわれ、かつ軸方向の押圧力の強弱によって接触摩擦力が調整されるものとなっている。以上のように構成された本発明の一実施例について、以下にその作用を説明する。今、最小減速比を得んとする場合には、圧力調整バルブ27を締めて歯車ポンプ23の吐出通路26を完全に閉じる。すると、歯車ポンプ23の回転抵抗が大きくなつてリングローラ14に大きなブレーキ力が作用し、リングローラ14の回転が阻止される。このため、所定の減速比で入力軸11の回転が減速されて出力軸16に伝達される。この場合の減速比は前述の遊星ローラ減速機と同様に($K = R / r + 1$)となる。出力軸16から取り出される減速回転数(減速比)を変更せんとする場合には、つまみ29を回転させて圧力調整バルブ27を移動させ、吐出通路26をあける。すると、歯車ポンプ23の回転抵抗が減少してリングローラ14に作用するブレーキ力が低下し、該歯車ポンプの歯車23がリングローラ14に設けられた駆動外歯歯車22、被動外歯歯車25、回転軸24を介して回転される。歯車ポンプの歯車23の回転数は吐出量によって定まっており、吐出量は吐出通路26の開口断面積の大きさによって定まるので、結局吐出通路26の開口断面積によってリングローラ14の回転数が規制されるものとなる。リングローラ14に作用するブレーキ力が低下してリングローラ14が回転すると、その分だけ出力軸16の回転数が所定の遊星減速比よりも低減するので、つまみ29によって圧力調整バルブ27を移動させることによって減速比を変更することができる。又、常時前記所定の遊

星減速比 ($K = R / r + 1$) を速回転を取り出すように稼働させる場合には、ロックピン 31 をリングローラ 14 の凹部 30 に嵌合させてリングローラ 14 を固定する。ところで、トラクションドライブの場合、各々のローラ間の摩擦接触部分において滑りが生ずるので、この滑りを少なくするようしなければならない。ローラ間の滑りは伝達トルクの大きさ如何によって生ずるので、伝達トルクが大きい場合には接触圧を大きくする必要がある。そこで、押圧力調整ナット 34 を回転させて遊星ローラ 13 を軸方向に押圧してわずかに移動させ、該遊星ローラ 13 と太陽ローラ 12 及びリングローラ 14 との接触圧を調整する。以上に説明したトラクションドライプの遊星減速機構は本発明の一実施例であって、本発明は以下のような実施例も含むものである。即ち、図 1 及び図 2 における太陽ローラ 12 に代えて太陽歯車を設け、遊星ローラ 13 に代えて遊星歯車、リングローラ 14 に代えてリング歯車を設けることにより遊星歯車減速機構とすることもできる。又、歯車ポンプの代わりにペインポンプ、斜板ポンプ等の他の液体圧力を発生させるポンプを用いても良い。更に又、リングローラ（リング歯車）と歯車ポンプとの回転伝達機構として、図示の外歯歯車による回転伝達機構の他に、チエンによる回転伝達機構やベルトによる回転伝達機構を用いても良い。更に又、前記押圧力調整ナット 34 のつまみ 29 に代え、サーボモータを設け、このサーボモータによって押圧力調整ナット 34 を回転させてもよいし、圧力調整バルブを電磁サーボバルブとし、電磁力により調整することもできる。

【発明の効果】以上のように構成され、作用する本発明の効果を上げると、以下のとおりである。ブレーキ機構によるリングローラの押圧力調整作業が簡単かつ迅速に行なえるから、変速調整が迅速となり、制御応答が速くなる。ブレーキ機構が変速機と一体となっているので、装置の小形化が得られ、かつ取り付けや点検整備が簡単となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す無段変速機縦断面図であり、図 2 の B-B 断面図である。

【図 2】図 1 の無段変速機の A-A 断面図である。

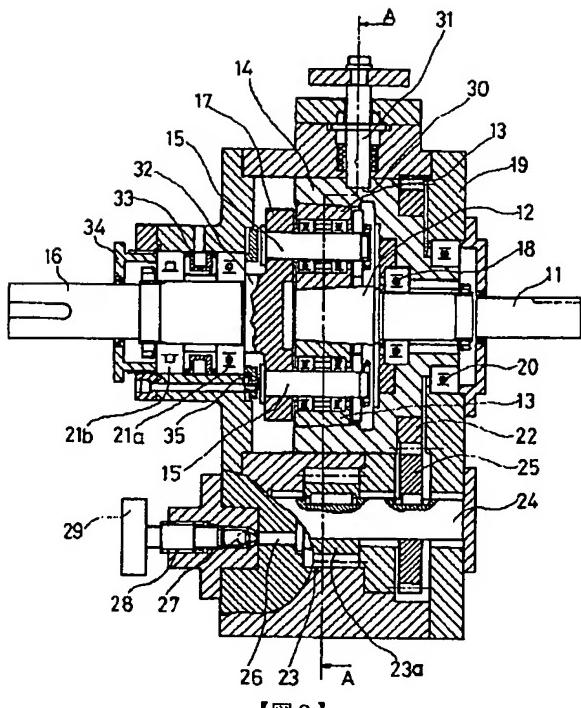
【図 3】公知のトラクションドライブの遊星減速機の縦断面図であり、図 4 の D-D 断面図である。

【図 4】図 3 の遊星減速機の C-C 断面図である。

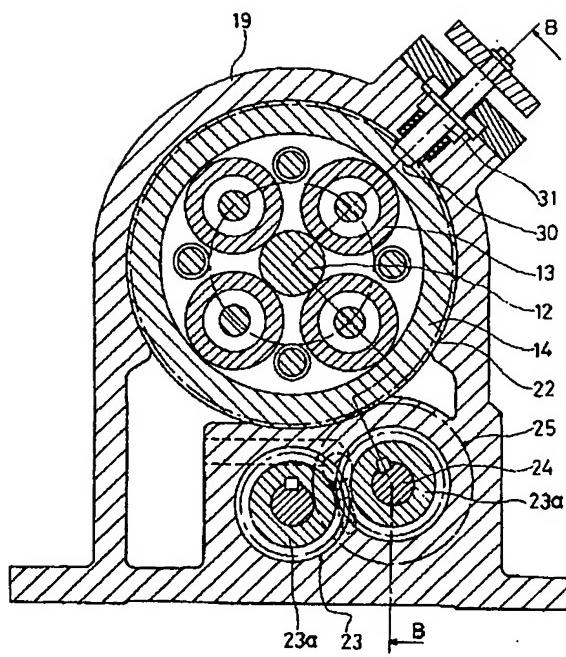
【符号の説明】

- 1 1 入力軸
- 1 2 太陽ローラ
- 1 3 遊星ローラ
- 1 4 リングローラ
- 1 5 軸
- 1 6 出力軸
- 1 7 フランジ部
- 1 8 軸受
- 1 9 ケーシング
- 2 0 軸受
- 2 1 a、2 1 b 軸受
- 2 2 駆動外歯歯車
- 2 3 歯車ポンプ
- 2 3 a 歯車
- 2 4 回転軸
- 2 5 被動外歯歯車
- 2 6 吐出通路
- 2 7 圧力調整バルブ
- 2 8 ねじ部
- 2 9 つまみ部
- 3 0 凹部
- 3 1 ロックピン
- 3 2 段部
- 3 3 バネ体
- 3 4 押圧力調整ナット
- 3 5 バネリング

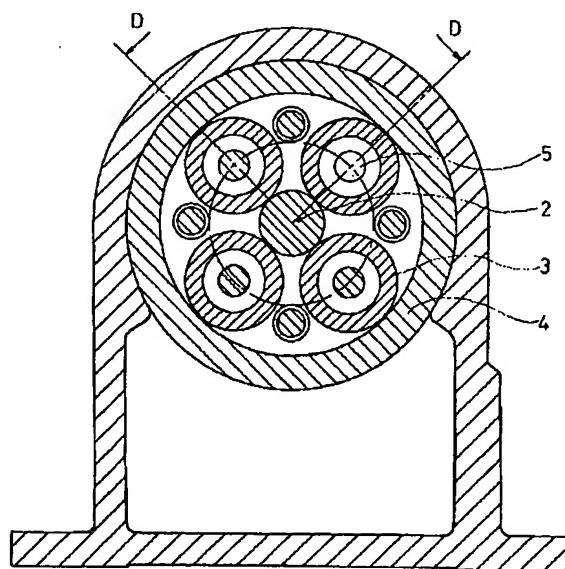
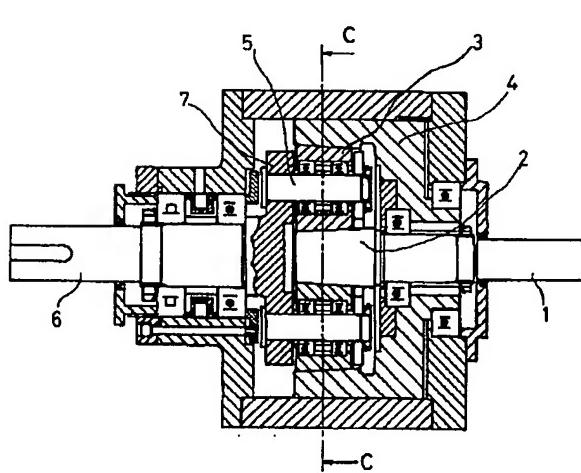
【図1】



【図2】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.